

# EUROPEAN PATENT OFFICE

Q03515E20  
E4

## Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 04182017  
PUBLICATION DATE : 29-06-92

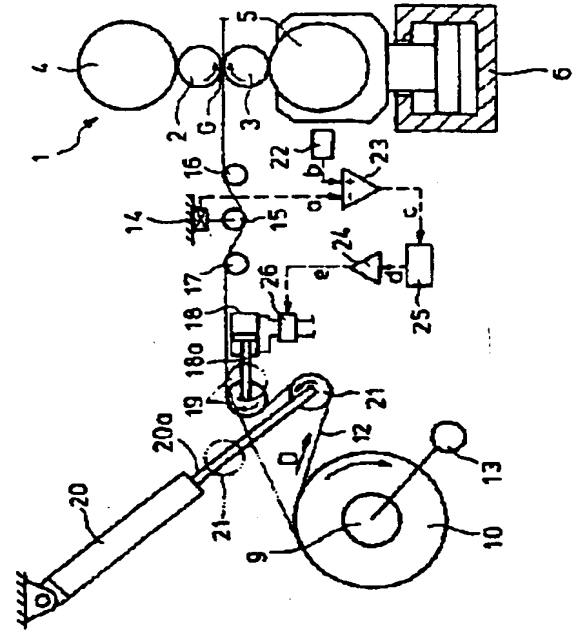
APPLICATION DATE : 14-11-90  
APPLICATION NUMBER : 02308149

APPLICANT : ISHIKAWAJIMA HARIMA HEAVY IND  
CO LTD;

INVENTOR : IMAI ISAO;

INT.CL. : B21B 37/00

TITLE : ROLLING DEVICE



**ABSTRACT :** PURPOSE: To improve the accuracy of sheet thickness and to improve the yield by correcting the position of the bridge roll and the number of revolution of pay-off reel so that the tensile force of strip is made constant.

**CONSTITUTION:** The movement adjustment of the bridge roll 19 is executed by moving the piston rod 18a of the cylinder 18 with the output calculated by the calculator 23 so as to make the signal (a) of the tension detector 14 of the strip 12 equal with the ideal set value (b). Because the inertia force of the bridge roll 19 is smaller in comparison with the inertia force of the pay-off reel wound with the strip coil 10, the tension variation caused by the change of the gap G between the working rolls 2, 3 can be dealt with instantaneously, the accuracy of sheet thickness can be improved. The variation of tensile force is easily and quickly corrected according to this invention to improve the accuracy of sheet thickness, and the excessive tensile force can be prevented from applying to the strip.

**COPYRIGHT:** (C)1992,JPO&Japio

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平4-182017

⑤ Int. Cl.<sup>3</sup>

B 21 B 37/00

識別記号

1 2 8 Z

庁内整理番号

8315-4E

⑬ 公開 平成4年(1992)6月29日

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全8頁)

⑭ 発明の名称 圧延装置

⑯ 特 願 平2-308149

⑰ 出 願 平2(1990)11月14日

⑱ 発 明 者 今 井 功 神奈川県横浜市磯子区新中原町1番地 石川島播磨重工業株式会社横浜第二工場内

⑲ 出 願 人 石川島播磨重工業株式会社 東京都千代田区大手町2丁目2番1号

⑳ 代 理 人 弁理士 山田 恒光 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

圧延装置

2. 特許請求の範囲

1) ベイオフリールと圧延機との間に配設されたストリップ張力検出器と、ベイオフリールと圧延機との間に配設され且つストリップを巻付け得るようにしたブライドルロールと、圧延機入側の張力を設定する設定器と、前記ストリップ張力検出器の張力検出値信号と設定器の設定値信号を比較演算して前記ブライドルロールの移動用シリンダ及び駆動用モータのいずれか一方又は双方の比較演算値信号を出力する演算器とからなることを特徴とする圧延装置。

2) ベイオフリールと圧延機との間に配設されたストリップ張力検出器と、ベイオフリールと圧延機との間に配設され且つストリップを巻付け得るようにしたブライドルロールと、圧延機入側の張力を設定する設定器と、前記

ストリップ張力検出器の張力検出値信号と設定器の設定値信号を比較演算して前記ブライドルロールの移動用シリンダ及び駆動用モータのいずれか一方又は双方、並びに前記ベイオフリールの駆動用モータの比較演算値信号を出力する演算器とからなることを特徴とする圧延装置。

3. 発明の詳細な説明

[産業上の利用分野]

本発明は、圧延作業中におけるストリップの張力変動に迅速に対処し得る圧延装置に関するものである。

[従来の技術]

板厚制御を行うようにした圧延装置としては、種々あるが、その一例を第6図を参照しつつ説明する。

図中1は圧延機であり、該圧延機1は上下一対の作業ロール2,3、作業ロール2,3をバックアップする上下一対の控えロール4,5、サーボ弁7を介しヘッド側流体室6aに対し流体が供給

されるようにした圧下シリンダ6を備え、圧下シリンダ6のピストン6bにより控えロール5を介し作業ロール3を昇降させるようになっており、サーボ弁7へは、制御装置8からロールギャップ指令V<sub>G</sub>を与え得るようになっている。

9はストリップコイル10を巻戻すベイオフリール、11は巻戻されてストリップ進行方向Dへ送られるストリップ12を案内し圧延機1へ送り込むためのデフレクタロールである。

13はモータであり、該モータ13の電流制御によりベイオフリール9の回転速度を調整してストリップ12の張力制御を行うようになっている。

ストリップ12の圧延時には、ベイオフリール9から巻戻されたストリップ12は、デフレクタロール11により案内されて圧延機1の作業ロール2.3間に導入され、圧延が行われる。

圧延時には、制御装置8からサーボ弁7へロールギャップ指令V<sub>G</sub>が与えられ、サーボ弁7を過り送られる流体の圧力若しくは流量がロールギャップ指令V<sub>G</sub>に対応し制御されて圧下シ

リンダ6に供給され、圧下シリンダ6によって作業ロール3が昇降することにより、作業ロール2.3間のギャップGが制御され、ストリップ12の板厚制御が行われる。

又、板厚制御に伴う張力制御は、板厚変化に応じてモータ13の電流制御を行い、ベイオフリール9の回転速度を速くしたり又は遅くしたり等することにより行われる。

即ち、例えば圧延機1の定常運転時に圧延機1出側でストリップ12の板厚を厚くするために、作業ロール2.3間のギャップGを広げた場合、圧延機1のストリップ進行方向D上流側のストリップ12は圧延機1の作業ロール2.3により引張られて送り速度が増加しストリップ12の張力が増大しようとする。この場合には、モータ13によりベイオフリール9の回転速度を増加せしめてストリップ12を緩み勝手に巻戻すことによりストリップ12の張力増大を防止し、ストリップ12の張力を一定に制御している。

又、圧延機1の定常運転時にストリップ12の

板厚を薄くするために、作業ロール2.3間のギャップGを狭くした場合、圧延機1のストリップ進行方向D上流側のストリップ12の送り速度が減少してストリップ12の張力が低下したるみが生ずる。この場合には、モータ13によりベイオフリール9の回転速度を減少せしめてストリップ12のたるみを吸収し、ストリップ12の張力を一定に制御している。

更に圧延機1の運転開始時に、ストリップ12の先端が作業ロール2.3間に喰込まれた瞬間、ストリップ12の張力が増大することになり、前記せるストリップ12の板厚を厚くする場合と同様にストリップ12の張力を一定に制御している。

〔発明が解決しようとする課題〕

しかしながら、上述の圧延装置では、ベイオフリール9の慣性力が大であるので、応答性が悪くベイオフリール9の回転速度が迅速に変化せず、ベイオフリール9がストリップ12の送り速度に見合った回転速度に変化するまでに時間

遅れが生じて、ストリップ12に過度な張力又はたるみ等が発生する。従ってストリップ12が所定の板厚に圧延されるようになるまでに時間を要し、ストリップ12の張力変動による厚さ変動により板厚精度の悪い状態が長く続くことになり、又張力変動によりストリップ12に共振が生じるとストリップ12が破断する虞れもある、等の問題がある。

本発明は、上述の実情に鑑み、ストリップの張力変動に対し素早く応答して急速な張力変動を吸収し、板厚変動が少なくなるようにして板厚精度の向上を図り得る圧延装置を提供することを目的とするものである。

〔課題を解決するための手段〕

請求項1の本発明は、ベイオフリールと圧延機との間に配設されたストリップ張力検出器と、ベイオフリールと圧延機との間に配設され且つストリップを巻付け得るようにしたブライドルロールと、圧延機入側の張力を設定する設定器と、前記ストリップ張力検出器の張力検出値に

号と設定器の設定値信号を比較演算して前記ブライドルロールの移動用シリンダ及び駆動用モータのいずれか一方又は双方の比較演算値信号を出力する演算器とからなることを特徴とする圧延装置にかかるものである。

請求項2の本発明は、ベイオフリールと圧延機との間に配設されたストリップ張力検出器と、ベイオフリールと圧延機との間に配設され且つストリップを巻付け得るようにしたブライドルロールと、圧延機入側の張力を設定する設定器と、前記ストリップ張力検出器の張力検出値信号と設定器の設定値信号を比較演算して前記ブライドルロールの移動用シリンダ及び駆動用モータのいずれか一方又は双方、並びに前記ベイオフリールの駆動用モータの比較演算値信号を出力する演算器とからなることを特徴とする圧延装置にかかるものである。

#### 【作 用】

ストリップを巻付けるブライドルロールの位置並びに回転のいずれか一方又は双方を修正す

下方に曲げられた状態になるようにする。

ブライドルロール17のストリップ進行方向D上流側に、水平方向にシリンダ18をそのヘッド側をブライドルロール17側に向け且つストリップ12のバスラインよりも下側に配設し、シリンダ18のピストンロッド18aの先端に、ストリップ12の幅方向へ延びるブライドルロール19を回転自在に支承せしめる。

ブライドルロール19とベイオフリール9との間において、上側にシリンダ20をそのピストンロッド20aを下向きにして配設すると共に、該ピストンロッド20aの先端に、ストリップ12の幅方向へ延びるブライドルロール21を回転自在に支承せしめて、ピストンロッド20aを突出させることによりストリップ12を下側に押し出し得るようにする。

ベイオフリール9から巻戻されて圧延機1へ装入されるストリップ12の張力を設定する設定器22と、張力検出器14とを演算器23に夫々接続すると共に、該演算器23を、増幅器24に、ハイ

ることにより素早くストリップの張力変動に対処することができ、更にベイオフリールの回転も修正することにより一層迅速にストリップの張力変動に対処することができて、板厚精度を向上できる。

#### 【実施例】

本発明の実施例を図面に基づき説明する。

第1図は本発明の第一実施例を示すものにして図中第6図に示すものと同一のものには同一の符号が付してある。

圧延機1のストリップ進行方向D上流側にストリップ12の張力検出器14を配設し、該張力検出器14に、ストリップ12の幅方向へ延びるテンションロール15を回転自在に吊下げ支承せしめる。

テンションロール15のストリップ進行方向Dの上、下流側に、昇降しない固定式のブライドルロール16,17を回転自在且つテンションロール15と平行に配設してストリップ12がブライドルロール16,17間でテンションロール15により

パスフィルター25を介し接続し、且つ増幅器24を、シリンダ18のヘッド側流体室又はピストンロッド側流体室へ流体を給排するサーボ弁26に接続する。

以下、作用について説明する。

ストリップ過板時には、シリンダ18のピストンロッド18aを引込めてブライドルロール19を仮想線の状態にすると共に、シリンダ20のピストンロッド20aを引込めてブライドルロール21を仮想線の状態にして、過板作業を行う。

過板作業完了後、シリンダ20のピストンロッド20aを突出せしめてブライドルロール21を実線の状態にすると共に、シリンダ18のピストンロッド18aを突出せしめてブライドルロール19を実線の状態にして、ストリップ12をブライドルロール21,19に巻掛けた状態にして圧延機1による圧延作業を行う。

圧延機1の定常運転時にストリップ12の板厚を厚く又は薄くするために、作業ロール2,3間のギャップGを変化せしめた場合には、ストリ

ップ12の張力が変動する。この変動した張力が張力検出器14で検出されこの検出値信号aが演算器23に送られると共に、ストリップ12の板厚に対する張力が設定器22で求められこの求められた設定値信号bが演算器23に送られ、該演算器23で比較演算される。この比較演算値信号cがハイパスフィルター25に送られ、該ハイパスフィルター25で設定レベル以上の張力検出値信号dが出力されて増幅器24に送られ、該増幅器24で増幅された信号eがサーボ弁26に送られる。サーボ弁26の作動が入力信号eに基づき補正され、シリンダ18のヘッド側流体室又はピストンロッド側流体室へ流体が適宜給排され、シリンダ18のピストンロッド18aが適宜進退動してブライドルロール19が水平方向に移動し、このブライドルロール19の水平方向移動による位置修正によりストリップ12の張力が調整される。即ちストリップ12の厚み変更に伴う作業ロール2.3間のギャップGの変動によるストリップ12の伸びやたるみがブライドルロール19の移動量に

より吸収されることになる。

上記したように、ストリップ12に過度な張力が作用した場合にはシリンダ18のピストンロッド18aを引込めてブライドルロール19を実線の状態から仮想線の状態に、又ストリップ12の張力が小さくなってたるみが生じた場合にはシリンダ18のピストンロッド18aを突出してブライドルロール19を仮想線の状態から実線の状態に位置修正する。

上述の如くして調整されたストリップ12の張力が張力検出器14により検出されており、この検出値信号aが設定値信号bと等しくなった場合には、演算器23の出力がゼロになり、従ってサーボ弁26への指示信号がなくなりシリンダ18のピストンロッド18aは進退動されなくなり、ブライドルロール19は固定されることになり、張力も一定に保持されることになる。

ブライドルロール19の移動調整は、張力検出器14の張力検出信号aに基づき行われると共に、ブライドルロール19の慣性力はストリップコイ

ル10を巻付けたベイオフリール9の慣性力に比し小さいので、作業ロール2.3間のギャップGの変動による張力変動に即座に対応でき、板厚精度を向上できる。

尚上記実施例において、シリンダ18の代りにシリンダ20を操作してブライドルロール21の位置修正を行うことにより、ストリップ12の張力調整を行うようにすること、又シリンダ18.20を共に操作してブライドルロール19.21の位置修正を行うことにより、ストリップ12の張力調整を行うようにすることは任意である。

第2図は本発明の第二実施例を示すものでブライドルロール19の回転(駆動)をモータ27により調整してストリップ12の張力変動に対処し得るようにしたものであり、図中第1図に示すものと同一のものには同一の符号が付してある。

即ちブライドルロール19を回転(駆動)するモータ27の回転数を入力信号に応じ補正する信号(補正を加算した信号)を出力する制御器28を演算器23に接続したものである。

従ってストリップ12の張力変動が生じた際における張力検出器14からの検出値信号aと設定器22からの設定値信号bとを比較演算した比較演算値信号cが、演算器23から制御器28に入力されると、該制御器28で比較演算値信号cに基づきモータ27の回転数が求められ、この求められた値信号fがモータ27に送られ該モータ27の回転数が補正されて、ブライドルロール19の回転数が修正されることになり、前記せる実施例と同様に作業ロール2.3間のギャップGの変動による張力変動に即座に対応でき、板厚精度を向上できる。

尚上述の第二実施例において、ブライドルロール19の代りにブライドルロール21の回転数を修正することにより、ストリップ12の張力調整を行うようにすること、又ブライドルロール19.21の回転数を共に修正することにより、ストリップ12の張力調整を行うようにすることは任意である。

第3図は本発明の第三実施例を示すもので前

記第一実施例と第二実施例とを組合わせたものであり、図中第1図及び第2図に示すものと同一のものには同一の符号が付してある。

即ちストリップ12の板厚変更に伴う作業ロール2,3間のギャップGの変更によりストリップ12に張力変動が生じると、張力検出器14で検出された検出値信号aと設定器22からの設定値信号bとが演算器23で比較演算され、この比較演算値信号cがハイパスフィルター25及び制御器28に送られる。ハイパスフィルター25で設定レベル以上の信号dが出力されて増幅器24に送られ、該増幅器24により増幅された信号eがサーボ弁26に送られ、該サーボ弁26が入力信号eに基づき作動し、この作動によりシリンダ18のピストンロッド18aが適宜進退動してブライドルロール19が移動し位置修正がなされると共に、演算器23の比較演算値信号cが制御器28に送られ該制御器28で比較演算値信号cに基づきモータ27の補正回転数が求められ、この求められた値信号fに基づきモータ27の回転数が補正され

てブライドルロール19の回転数が修正されることになる。

前記の如くしてブライドルロール19の位置並びに回転数修正が行われてストリップ12の張力調整がなされ、張力検出器14の張力検出値信号aが設定器22の設定値信号bと等しくなると、演算器23の比較演算値信号cがゼロになり、演算器23から出力されないことになり、その結果、サーボ弁26及びモータ27へも補正を加算した信号が入力されずブライドルロール19の位置並びに回転数の修正が停止され、ブライドルロール19は修正された状態を維持することになる。

従って上述の本発明の第三実施例においては、第一、第二実施例と同様にストリップ12の厚み変更に伴う作業ロール2,3間のギャップGの変動によるストリップ12の伸びやたるみを迅速に吸収できてストリップ12の張力変動に即座に対応でき、板厚精度を向上できる。

尚本発明の第三実施例において、ブライドルロール19の位置並びに回転数修正を行う代りに

ブライドルロール21の位置並びに回転数修正を行ってストリップ12の張力調整を行うようにすること、又ブライドルロール19,21の位置並びに回転数修正を共に行うことにより、ストリップ12の張力調整を行うようにすることは任意である。

第4図は本発明の第四実施例を示すもので前記第三実施例を変形したものであり、図中第3図に示すものと同一のものには同一の符号が付してある。

即ちシリンダ18のピストンロッド18aの突出が限度に達しピストンロッド18aの突出が停止したことを検出する位置検出器29の出力信号gによりオン作動する開閉器30を介し、演算器23の出力を制御器28に伝えるようにしたものである。

従ってストリップ12の張力変動がブライドルロール19の位置修正により吸収された場合には、開閉器30はオフの状態ではブライドルロール19の回転数修正はなされず、又ストリップ12の張力

変動がブライドルロール19の位置修正により吸収されなかった場合には、ブライドルロール19が限界突出位置に至ると位置検出器29により検出され、この位置検出器29の出力信号gにより開閉器30がオン作動し、ブライドルロール19の限界突出位置における検出値信号aと設定値信号bとの比較演算値信号cが開閉器30を介し制御器28に送られ、該制御器28で比較演算値信号cに基づきモータ27の補正回転数が求められ、この求められた値信号fに基づきモータ27の回転数が補正されブライドルロール19の回転数が修正されることになる。

前記の如くしてブライドルロール19の位置修正を修正限界まで行い、ストリップ12の張力調整が不十分な場合には、ブライドルロール19が限界修正位置で位置固定されることになる。その後にはブライドルロール19の回転数の修正を行い、ストリップ12の張力調整が充分になされると、演算器23の出力がゼロになってモータ27への補正信号(補正を加算した信号)が出力され

なくなり、ブライドルロール19の回転数修正が停止され、ブライドルロール19は修正された回転数の状態を持続することになる。

従って上述の本発明の第四実施例においては、ストリップ12の張力変動に対し段階的に速やかに対応でき、板厚精度を向上できる。

尚本発明の第四実施例において、ブライドルロール19の位置並びに回転数修正を行う代りにブライドルロール21の位置並びに回転数修正を行ってストリップ12の張力修正を行うようにすること、又ブライドルロール19、21を共に位置修正を行い次いで共に回転数修正を行うことにより、ストリップ12の張力調整を行うようにすることは任意である。

第5図は本発明の第五実施例を示すもので本発明の第三実施例を変形したものであり、図中第3図に示すものと同一のものには同一の符号が付してある。

即ちストリップコイル10を巻付けたベイオフリール9を回転（駆動）するモータ13の回転数

を入力信号に応じ補正する制御器31を演算器23に接続したものである。

従って演算器23の比較演算値信号cに基づきブライドルロール19の位置並びに回転数修正がなされると共に、比較演算値信号cに基づき制御器31でモータ13の補正回転数が求められ、この求められた値信号hに応じモータ13によりベイオフリール9の回転数が補正されることになり、前記せる各実施例と同様に作業ロール2、3間のギャップGの変更による張力変動に即座に対応でき、板厚精度を向上できる。

ストリップ12の張力修正が行われ、比較演算値信号cがゼロになると、ブライドルロール19及びベイオフリール9は修正された状態を持続することになる。

尚本発明の第五実施例において、ブライドルロール19の代りにブライドルロール21の位置並びに回転数修正を行いストリップ12の張力調整を行うようにすること、又ブライドルロール19、21の位置並びに回転数修正を共に行うことによ

り、ストリップ12の張力調整を行うようにすること、更にブライドルロール19、21のいずれ又は双方の位置又は回転数修正とベイオフリール9の回転数修正とを組合わせてストリップ12の張力調整を行うようにすること、等は任意である。

本発明は、前述の各実施例にのみ限定されることなく、例えば移動可能なブライドルロールが2本の場合を例にとり説明したがブライドルロールの数が1本又は2本以上の場合でも適用できることはいうまでもなく、その他、本発明の要旨を逸脱しない限り種々の変更を加え得ることは勿論である。

#### 〔発明の効果〕

以上述べたように本発明の圧延装置によれば、ストリップの厚さ変動に伴い圧延機入側に入側ストリップの張力変動が生じた場合、その張力変動を容易且つ迅速に修正できて板厚精度を向上できると共に、板厚変動を少なくできて歩留りの向上を図り得られ、しかもストリップに過大な

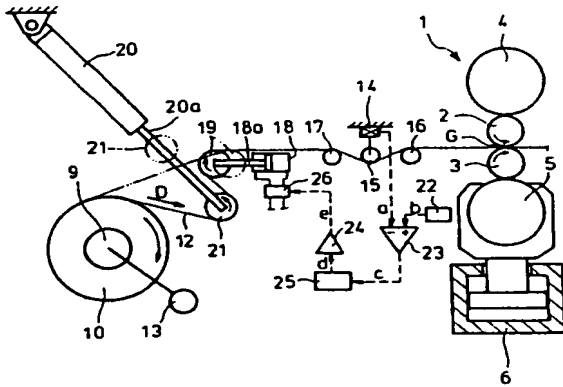
張力が掛かるのを速やかに防止できるのでストリップが破断する、等のトラブルを回避できる、等種々の優れた効果を発揮する。

#### 4. 図面の簡単な説明

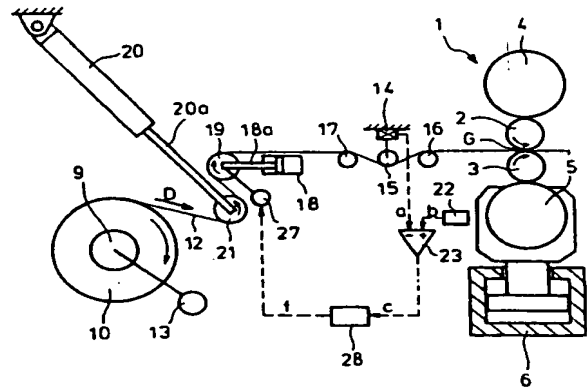
第1図乃至第5図は本発明の圧延装置の各実施例を示す概要図にして第1図は第一実施例を、第2図は第二実施例を、第3図は第三実施例を、第4図は第四実施例を、第5図は第五実施例を夫々示す図、第6図は従来の圧延装置の一例を示す概要図である。

図中1は圧延機、2、3は作業ロール、9はベイオフリール、12はストリップ、13はモータ、14は張力検出器、18はシリンダ、19はブライドルロール、20はシリンダ、21はブライドルロール、22は設定器、23は演算器、26はサーボ弁、27はモータ、28は制御器、29は位置検出器、30は開閉器、31は制御器、aは張力検出値信号、bは設定値信号、c、c'は比較演算値信号を示す。

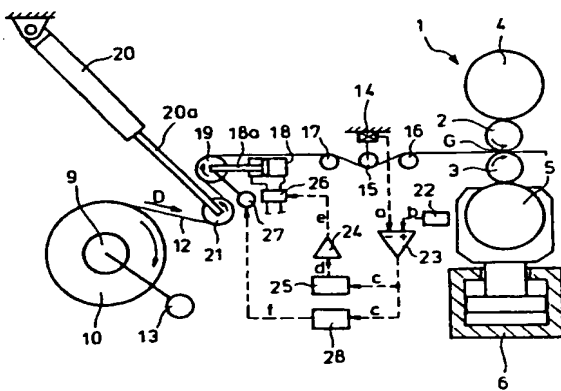
第 1 図



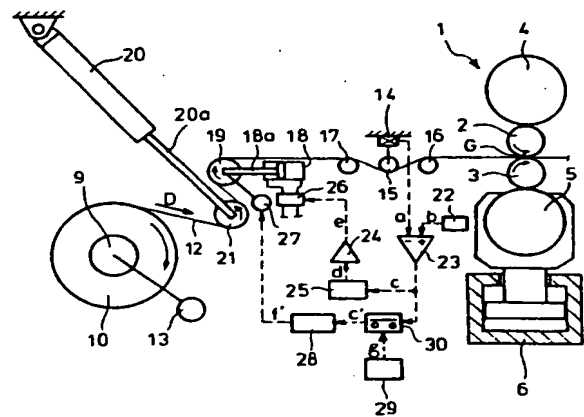
第 2 図



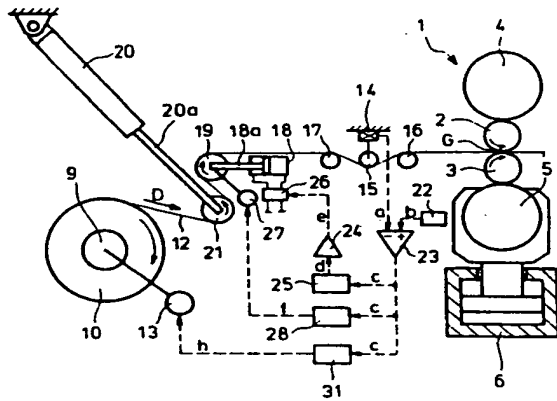
第 3 図



第 4 図



第 5 図



第 6 図

